التمرين الأول : (08 نقاط)

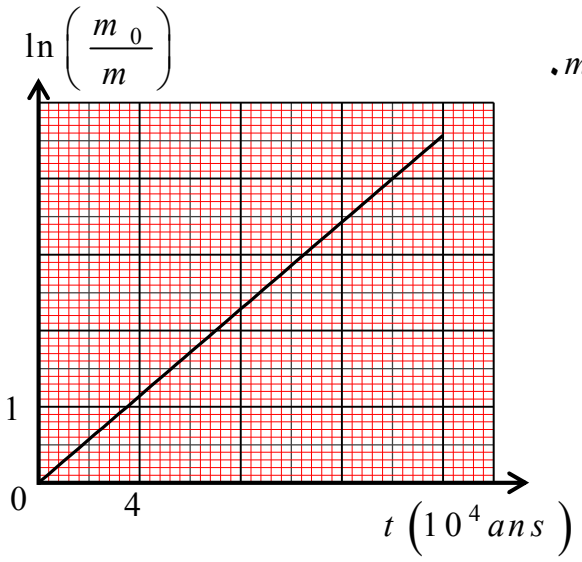
I-في اللحظة $t=0$ تحتوي عينة مشعة من البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ كتلتها $m_0=1g$.

وبواسطة محاكاة لنشاطها تمكنا من الحصول على البيان الشكل – 1

أ-بيّن أن $m(t)=m_0e^{-\lambda t}$ إنطلاقا من العلاقة التالية : $N(t)=N_0e^{-\lambda t}$

حيث $m(t)$ كتلة الأنوية المتبقية عند لحظة t

ب-بيّن أن $Ln\left(\frac{m_0}{m}\right)=\lambda t$ ثم أحسب ثابت الزمن λ بـ s^{-1}



جـ-أحسب عدد الأنوية الإبتدائية N_0 الموجودة في العينة

- إستنتج نشاط الإبتدائي A_0 للعينة

د- عرّف زمن نصف العمر ثم بيّن أن $t_{1/2}=\frac{Ln2}{\lambda}$ ثم أحسب قيمته

ه- بيّن أن : $m(t)=\frac{m_0}{2^{\frac{t}{t_{1/2}}}}$ ثم إستنتج كتلة الأنوية المتبقية عند اللحظة $t=2t_{1/2}$

و- أوجد اللحظة التي تكون فيها النسبة المئوية للأنوية البلونيوم المتبقية $r=20\%$

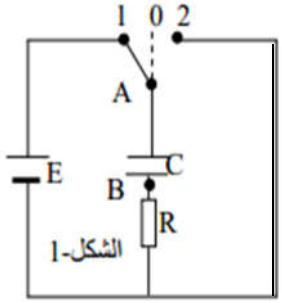
يعطى : $M\left(^{239}_{94}Pu\right)=239\ g/mol$ ، $N_A=6,02\times10^{23}mol^{-1}$

التمرين الثاني (06 نقاط)

ننجز الدارة الكهربائية الممثّلة في الشكل –1– والمكوّنة من :

- مولد كهربائي لتوتر قوته المحركة E　　-ناقل أومي مقاومته R

-مكثفة سعتها C　　- قاطعة K المكثفة غير مشحونة

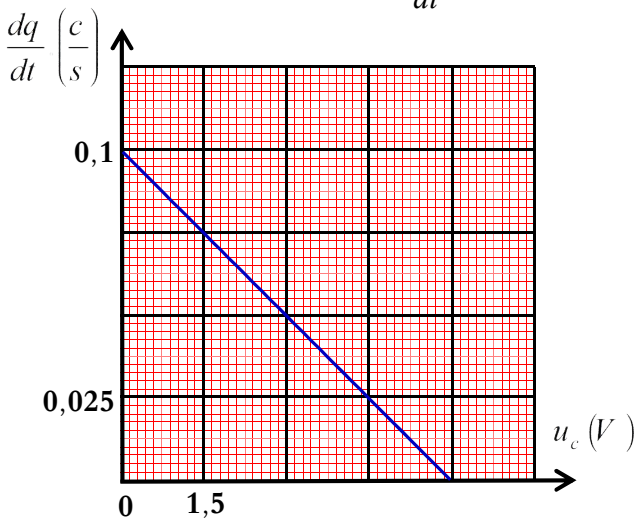


الشكل-1

I-نضع البادلة في الوضع (1) (شحن المكثفة)

1- بإستعمال قانون جمع التوترات بيّن أن : $\frac{dq}{dt}=-\frac{1}{R}u_C+\frac{E}{R}$

-بتقنية خاصة تمكنا من رسم البيان : $\frac{dq}{dt}=f(u_C)$

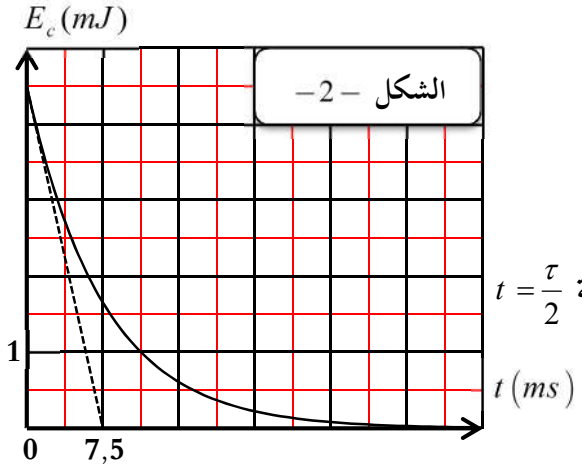


2-بإستعمال علاقة السؤال – 1 والبيان أوجد :

أ- قيمة المقاومة R　　ب- القوة المحركة الكهربائية E

II-نضع البادلة في الوضع (2) (تفريغ المكثفة)

-بواسطة تقنية خاصة نحصل على منحنى تغيرات $E_c = f(t)$ الشكل $-2-$



1-أكتب المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة التوتر $u_C(t)$

2- بيّن أن : $u_C(t) = E\,e^{-\frac{t}{\tau}}$ حل للمعادلة التفاضلية

أ-أعط عبارة الطاقة المخزنة في المكثفة E_c بدلالة $t, \tau, E_{C\max}$

-بيّن أن مماس منحنى الطاقة E_C عند اللحظة $t=0$ يقطع محور الأزمنة عند اللحظة $t=\frac{\tau}{2}$

ب-أوجد قيمة ثابت الزمن τ

ج-أوجد قيمة سعة المكثفة C بطريقتين مختلفتين

التمرين الثالث (6 نقاط)

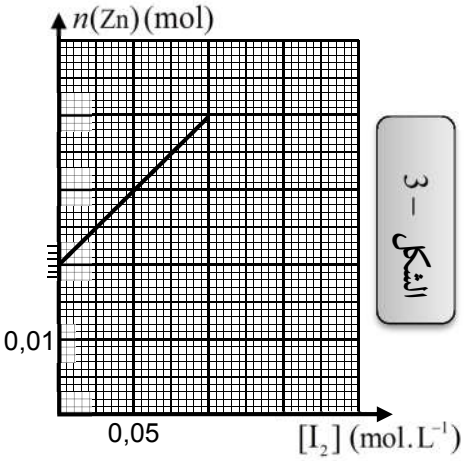
Lugol مادة مطهرة تباع عند الصيدليات مكونها الأساسي هو ثنائي اليود I_2 ذي اللون الأسمر. عند درجة حرارة $20°C$ نغمر صفيحة من الزنك Zn كتلتها m_0 في كأس يحتوي على حجم V من محلول *Lugol* حيث التركيز الابتدائي لثنائي اليود هو C_0 .

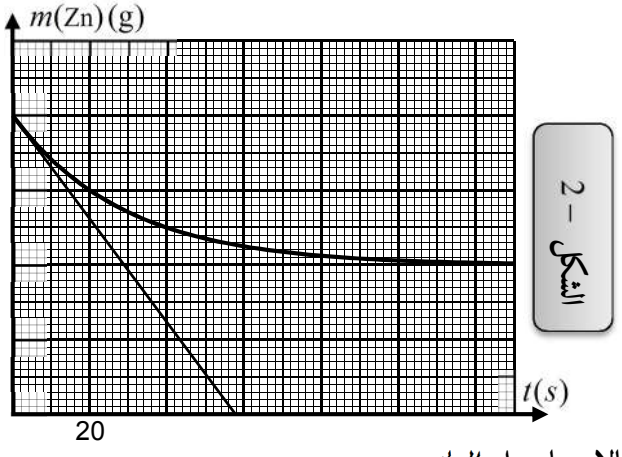
التحول الكيميائي بين *Lugol* و الزنك بطيء و تام.

1 – اكتب معادلة تفاعل الأكسدة و الارجاع الحادث ثم ضع جدولا لتقدم التفاعل. تعطى الثنائيتان. (I_2/I^-) ، (Zn^{+2}/Zn)

2 – بيّن أنّه في أية لحظة يكون : $n(\mathrm{Zn}) = V.[\mathrm{I_2}] + \frac{m_0}{M} - C_0V$.

3 –بواسطة تقنية خاصة تمكّنا من رسم المنحنيين البيانيين : $m(Zn) = f(t)$ و $n(Zn) = g([I_2])$





بالإعتماد على البيانين :

أ – أوجد المتفاعل المحدّ و كمية المادة النهائية للزنك $n_f(Zn)$ ثم أوجد m_0

ب – استنتج سلم الرسم الخاص بالكتلة $m(Zn)$ د – اكتب معادلة البيان $n_{(\mathrm{Zn})} = f([\mathrm{I_2}])$.

هـ - حدّد قيم كل من: V و C_0.

4 – بين أن كتلة الزنك المتبقية عند اللحظة $t = t_{1/2}$ تعطى بـ : $m_{1/2} = \frac{m_0 + m_f}{2}$ ، استنتج بيانيا $t_{1/2}$

5 – بيّن أن سرعة التفاعل تعطى بالعبارة التالية: $v = -\frac{1}{M} \times \frac{dm(Zn)}{dt}$ احسب قيمتها عند اللحظة $t=0$

تعطى: $M_{\mathrm{Zn}} = 64,5\ \mathrm{g/mol}$